

**Bibliographic Fields****Document Identity**

(19)【発行国】	(19) [Publication Office]
日本国特許庁(JP)	Japan Patent Office (JP)
(12)【公報種別】	(12) [Kind of Document]
公開特許公報(A)	Unexamined Patent Publication (A)
(11)【公開番号】	(11) [Publication Number of Unexamined Application]
特開平6-96685	Japan Unexamined Patent Publication Hei 6 - 96685
(43)【公開日】	(43) [Publication Date of Unexamined Application]
平成6年(1994)4月8日	1994 (1994) April 8 days

**Public Availability**

(43)【公開日】	(43) [Publication Date of Unexamined Application]
平成6年(1994)4月8日	1994 (1994) April 8 days

**Technical**

(54)【発明の名称】	(54) [Title of Invention]
シャドウマスク	SHADOW MASK
(51)【国際特許分類第5版】	(51) [International Patent Classification, 5th Edition]
H01J 29/07 Z	H01J 29/07 Z
C23C 8/24 7516-4K	C23C 8/24 7516-4K
// C23F 1/00 C 8414-4K	//C23F 1/00 C 8414-4K
【請求項の数】	[Number of Claims]
6	6
【全頁数】	[Number of Pages in Document]
5	5

**Filing**

【審査請求】	[Request for Examination]
未請求	Unrequested
(21)【出願番号】	(21) [Application Number]
特願平4-243713	Japan Patent Application Hei 4 - 243713
(22)【出願日】	(22) [Application Date]
平成4年(1992)9月11日	1992 (1992) September 11 day

**Parties****Applicants**

(71)【出願人】	(71) [Applicant]
【識別番号】	[Identification Number]

000003078

000003078

【氏名又は名称】

[Name]

株式会社東芝

TOSHIBA CORPORATION (DB 69-054-3517 )

【住所又は居所】

[Address]

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

Kanagawa Prefecture Kawasaki City Saiwai-ku  
Horikawa-cho 72**Inventors**

(72)【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】

[Name]

菅井 普三

Sugai general/universal three

【住所又は居所】

[Address]

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式  
会社東芝横浜事業所内Inside of Kanagawa Prefecture Yokohama City Isogo-ku  
Shinsugita-cho 8 Toshiba Corporation (DB 69-054-3517 )  
Yokohama operations center

(72)【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】

[Name]

盛 二美男

Heaping two Yoshio

【住所又は居所】

[Address]

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式  
会社東芝横浜事業所内Inside of Kanagawa Prefecture Yokohama City Isogo-ku  
Shinsugita-cho 8 Toshiba Corporation (DB 69-054-3517 )  
Yokohama operations center

(72)【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】

[Name]

東中川 恵美子

East Nakagawa Emiko

【住所又は居所】

[Address]

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式  
会社東芝総合研究所内Inside of Kanagawa Prefecture Kawasaki City Saiwai-ku  
Komukai Toshiba-cho 1 Toshiba Corporation (DB  
69-054-3517 ) Central Research Laboratory

(72)【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】

[Name]

萩原 満晴

Hagiwara Mitsuharu

【住所又は居所】

[Address]

神奈川県横浜市鶴見区末広町2の4 株式会社  
東芝京浜事業所内Inside of 4 Toshiba Corporation (DB 69-054-3517 ) Keihin  
operations center of Kanagawa Prefecture Yokohama City  
Tsurumi-ku Suehirocho 2

(72)【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】

[Name]

大竹 康久

Otake Yoshihisa

## 【住所又は居所】

埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式会社  
東芝深谷電子工場内

## Agents

(74)【代理人】

【弁理士】

【氏名又は名称】

須山 佐一

## Abstract

(57)【要約】

## 【目的】

Fe-Ni 系合金の低熱膨脹という利点や成形性を損うことなく、色ずれの発生を抑制することを可能にしたシャドウマスクを提供する。

## 【構成】

少なくとも Ni を 30 重量%~45 重量% の範囲で含む Fe-Ni 系合金材からなるシャドウマスクである。

Fe-Ni 系合金材は、 $Fe_4 N$  および/または  $Fe_3 Ni N$  を含む表面層を有している。

さらに、Fe-Ni 系合金材は、その表面層の硬度が Hv170 以上と、表面層の硬度のみを上昇させている。

例えば、Fe-Ni 系合金板材の表面層硬度を  $H_1$  とし、内部の硬度を  $H_2$  としたとき、これらの比  $H_1/H_2$  は 1.05 以上とする。

これらにより、耐ハウリング特性の向上が図れる。

## Claims

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

少なくとも Ni を 30 重量%~45 重量% の範囲で含む Fe-Ni 系合金材からなるシャドウマスクにおいて、

前記 Fe-Ni 系合金材は、 $Fe_4 N$  および/または  $Fe_3 Ni N$  を含む表面層を有することを特徴とするシャドウマスク。

## 【請求項 2】

請求項 1 記載のシャドウマスクにおいて、

## [Address]

Saitama Prefecture Fukuya City Hata Ra Cho 1 -Chome 9-2  
Toshiba Corporation (DB 69-054-3517 ) inside of Fukaya  
electron factory

(74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

[Patent Attorney]

[Name]

Suyama Saichi

(57) [Abstract]

[Objective]

Occurrence of chromatic aberration is controled offers shadow mask which is made possible without impairing benefit and moldability, low thermal expansion of Fe-Ni alloy.

[Constitution]

It is a shadow mask which consists of Fe-Ni alloy material which at least includes Ni in range of 30 weight%~45 weight%.

Fe-Ni alloy material has had surface layer which includes  $Fe_4 N$  and/or  $Fe_3 Ni N$ .

Furthermore, as for Fe-Ni alloy material, hardness of surface layer rises only hardness of Hv 170 or greater and surface layer.

surface layer hardness of for example Fe-Ni alloy plate is designated as  $H_1$ , when designating hardness of internal as  $H_2$ , these ratio  $H_1/H_2$  make 1.05 or greater.

With these, it can assure improvement of resistance Ha melon ング characteristic.

[Claim(s)]

[Claim 1]

At least, in shadow mask which consists of Fe-Ni alloy material which includes Ni in range of 30 weight%~45 weight%,

shadow mask. where aforementioned Fe-Ni alloy material has surface layer which includes  $Fe_4 N$  and/or  $Fe_3 Ni N$  and makes feature

[Claim 2]

In shadow mask which is stated in Claim 1,

前記  $\text{Fe}_4\text{N}$  および/または  $\text{Fe}_3\text{Ni}\text{N}$  を含む表面層の厚さが  $0.5\mu\text{m}$  以上であることを特徴とするシャドウマスク。

#### 【請求項 3】

少なくとも Ni を 30 重量%~45 重量% の範囲で含む Fe-Ni 系合金材からなるシャドウマスクにおいて、

前記 Fe-Ni 系合金材は、その表面層の硬度が Hv 170 以上であることを特徴とするシャドウマスク。

#### 【請求項 4】

請求項 3 記載のシャドウマスクにおいて、

前記 Fe-Ni 系合金材の表面層硬度を  $H_1$  とし、内部の硬度を  $H_2$  としたとき、これらの比  $H_1/H_2$  が 1.05 以上であることを特徴とするシャドウマスク。

#### 【請求項 5】

少なくとも Ni を 30 重量%~45 重量% の範囲で含む Fe-Ni 系合金材からなるシャドウマスクにおいて、

前記 Fe-Ni 系合金材は、平均窒素含有量が 30ppm~300ppm の範囲であることを特徴とするシャドウマスク。

#### 【請求項 6】

請求項 5 記載のシャドウマスクにおいて、

前記 Fe-Ni 系合金材は、V、Cr、Nb、Ta、W、Mo、Ti および Al から選ばれた少なくとも 1 種の元素を 0.01 重量%~0.5 重量% の範囲で含有することを特徴とするシャドウマスク。

#### Specification

##### 【発明の詳細な説明】

###### 【0001】

###### 【産業上の利用分野】

本発明は、カラー用陰極線管(以下、C-CRT と記す)に使用されるシャドウマスクに関する。

###### 【0002】

###### 【従来の技術】

一般に、C-CRT では、電子銃から射出された電子ビームを、多数の細孔が形成されたシャドウマスクによって選択的に通過させ、ガラス外囲器内面に形成された蛍光体層の所定位置に電子ビームを衝突させることによって、カラー映像

thickness of surface layer which includes aforementioned  $\text{Fe}_4\text{N}$  and/or  $\text{Fe}_3\text{Ni}\text{N}$  is  $0.5\mu\text{m}$  or greater and shadow mask, which is made feature

##### [Claim 3]

At least, in shadow mask which consists of Fe-Ni alloy material which includes Ni in range of 30 weight%~45 weight%,

As for aforementioned Fe-Ni alloy material, hardness of surface layer is Hv 170 or greater and shadow mask, which is made feature

##### [Claim 4]

In shadow mask which is stated in Claim 3,

When surface layer hardness of aforementioned Fe-Ni alloy material is designated as  $H_1$ , hardness of internal being designated as  $H_2$ , the ratio  $H_1/H_2$  are 1.05 or greater and shadow mask, which is made feature

##### [Claim 5]

At least, in shadow mask which consists of Fe-Ni alloy material which includes Ni in range of 30 weight%~45 weight%,

As for aforementioned Fe-Ni alloy material, even nitrogen content is range of 30 ppm~300 ppm and shadow mask, which is made feature

##### [Claim 6]

In shadow mask which is stated in Claim 5,

Aforementioned Fe-Ni alloy material contains element of at least 1 kind which is chosen from V、Cr、Nb、Ta、W、Mo、Ti and Al in range of 0.01 weight%~0.5 weight% shadow mask, which is made feature

##### [Description of the Invention]

###### [0001]

###### [Field of Industrial Application]

this invention regards shadow mask which is used for cathode ray tube (Below, C-CRT you inscribe.) for the collars.

###### [0002]

###### [Prior Art]

Generally, with C-CRT, from electron gun selectively passing electron beam which injection is done, with shadow mask where multiple pore was formed, replication it designates collars image as specified position of phosphor layer which was formed to glass envelope interior surface electron

を再現している。

この際、射出された電子ビームは、その全てが開孔を通過するわけではなく、開孔を通過する電子ビームは全体の約 1/3 以下であり、残りの電子ビームはシャドウマスクを直撃して、これを加熱する。

その結果、シャドウマスクが熱膨脹を起こすと、開孔の位置が設計基準からずれて変位し、蛍光面における色ずれ現象を招くこととなる。

#### 【0003】

このようなことから、最近では、従来からの低炭素リムド冷延鋼や低炭素アルミキルド冷延鋼等の鋼材に代えて、低熱膨脹特性を備えた Fe-Ni 系合金、例えば 36wt%Ni-Fe 合金(アンバー合金)がシャドウマスク素材として多用されるようになってきている。

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した Fe-Ni 系合金は、熱膨脹係数が極端に小さいという利点を有している半面、硬度が低いという難点を有していた。

例えば、アンバー合金の硬度は、焼鈍することによって軟化した場合、Hv 120~Hv 140 程度となってしまい、外部からの振動例えばスピーカーの振動によって、シャドウマスクの共振を招いてしまう。

このように、シャドウマスクが振動すると、シャドウマスクに形成された電子ビーム通過孔と蛍光体層との位置ずれが生じ、色ずれを招いてしまう。

特に、近年の C-CRT においては、高精細高品位化を満足するべく、電子ビーム通過孔の径や形成ピッチを小さくする傾向にあるため、よけいに色ずれの度合が激しくなってしまう。

#### 【0005】

一方、C-CRT、特にディスプレー用等の産業用の C-CRT に対する要求特性は年々高まってきており、さらなる画像の高精細化や高品質化が求められている。

このような C-CRT に対する要求特性の向上に伴って、当然ながらシャドウマスクに対する要求特性はより厳しくなってきている。

beam it collides with.

In this case, electron beam which injection is done is not case that all passes open pore, as for electron beam which passes open pore from approximately 1/3 or less of entirety, as for remaining electron beam direct bomb hit doing shadow mask, it heats this.

As a result, when shadow mask causes thermal expansion, position of open pore slipping from design standard, displacement it does, it means with tocause chromatic aberration phenomena in fluorescent surface.

#### 【0003】

From this kind of thing, recently, replacing from to until recently low carbon rim ド cold rolled steel and low carbon aluminum kill ド cold rolled steel or other steel material, Fe-Ni alloy、for example 36 wt% Ni-Fe alloy (amber alloy ) which has thelow thermal expansion characteristic it has reached point where it is used as shadow mask material.

#### 【0004】

##### 【Problems to be Solved by the Invention】

But, Fe-Ni alloy which description above is done, had had difficulty that one side and hardness which have possessed benefit that the thermal expansion coefficient is small extremely, are low.

annealing it does hardness of for example amber alloy, when it softens with, it becomes Hv 120~Hv 140 extent, with vibration of vibrating for example speaker from outside, causes resonance of shadow mask.

This way, when shadow mask vibrates, positional deviation of electron-beam through-hole and the phosphor layer which were formed to shadow mask occurs, causes chromatic aberration.

Especially, in order that high resolution trend to high definition is satisfied regarding C-CRT of recent years, because are diameter of electron-beam through-hole and tendency whichmakes formation pitch small, extent of chromatic aberration becomesextreme excessively.

#### 【0005】

On one hand, required property for C-CRT for or other industry for C-CRT、especially display has yearly increased, resolution increase and quality increase of thefurther image are sought.

Attendant upon improvement of required property for this kind of C-CRT,proper required property for shadow mask has become harsher.

例えば、シャドウマスクのハウリングを押さえて色ずれを防止することは、画像の高精細化を達成する上で、重要な要件となっている。

#### 【0006】

本発明は、このような課題に対処するべくなされたもので、Fe-Ni 系合金の低熱膨脹という利点や成形性を損うことなく硬度を向上させ、色ずれの発生を抑制することを可能にしたシャドウマスクを提供することを目的としている。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明のシャドウマスクは、少なくとも Ni を 30 重量%~45 重量% の範囲で含む Fe-Ni 系合金材からなるシャドウマスクにおいて、前記 Fe-Ni 系合金材は、 $\text{Fe}_4\text{N}$  および/または  $\text{Fe}_3\text{Ni N}$  を含む表面層を有することを特徴としている。

さらに本発明は、前記 Fe-Ni 系合金材は、その表面層の硬度が Hv 170 以上であることを特徴としている。

#### 【0008】

すなわち、本発明のシャドウマスクは、Fe-Ni 系合金材の表面部に、シャドウマスクの製造過程で窒化層を形成し、表面層の硬度のみを上昇させることによって、耐ハウリング特性の向上を図ったものである。

#### 【0009】

ここで、鋳造当初から窒素量を増大させ、Fe-Ni 系合金材全体に窒化物を導入して、硬度を全体的に上げた場合、耐ハウリング特性の向上は図れるものの、成形性が大幅に低下してシャドウマスクとしての形状精度等の低下を招いてしまう。

よって、本発明においては、表面層に  $\text{Fe}_4\text{N}$  および/または  $\text{Fe}_3\text{Ni N}$  を含ませること、さらには表面層のみの硬度を Hv 170 以上と高めることにより、耐ハウリング特性と成形性の双方を満足させることを可能にしている。

さらに、表面層のみの硬度を高めることは、全体的に硬度を上げたものより、耐ハウリング特性のより一層の向上が期待できる。

ここで、 $\text{Fe}_4\text{N}$  および/または  $\text{Fe}_3\text{Ni N}$  を含む表面層の厚さは、 $0.5 \mu\text{m}$  以上であることが好ましい。

Holding down Ha melon ング of for example shadow mask, to prevent chromatic aberration, it has become important requisite when achieving resolution increase of image.

#### [0006]

As for this invention, in order that it copes with this kind of problem, being something which it is possible, hardness improving without impairing benefit and moldability, low thermal expansion of Fe-Ni alloy, you control occurrence of chromatic aberration it offers shadow mask which is made possible it has made objective.

#### [0007]

##### [Means to Solve the Problems]

As for shadow mask of this invention, as for aforementioned Fe-Ni alloy material, it possesses surface layer which includes  $\text{Fe}_4\text{N}$  and/or  $\text{Fe}_3\text{Ni N}$  in shadow mask which consists of Fe-Ni alloy material which at least includes Ni in range of 30 weight%~45 weight%, it has made feature.

Furthermore as for this invention, as for aforementioned Fe-Ni alloy material, hardness of surface layer is Hv 170 or greater, it has made feature.

#### [0008]

It is something where shadow mask of namely, this invention, in surface part of the Fe-Ni alloy material, forms nitrided layer with production process of shadow mask, assures improvement of resistance Ha melon ング characteristic only hardness of surface layer it rises with .

#### [0009]

Here, from casting start increasing nitrogen amount, introducing nitride into Fe-Ni alloy material entirely, when it increased hardness to entire, improvement of resistance Ha melon ング characteristic although it can assure, moldability decreasing greatly, causes shape precision or other decrease as the shadow mask.

Depending, regarding to this invention, it makes  $\text{Fe}_4\text{N}$  and/or  $\text{Fe}_3\text{Ni N}$  surface layer include, furthermore resistance Ha melon ング characteristic and both parties of moldability are satisfied have made possible due to fact that Hv 170 or greater raises hardness only of surface layer.

Furthermore, from those which increased hardness to entire, improvement of further of resistance Ha melon ング characteristic can expect that raises hardness only of surface layer.

Here, thickness of surface layer which includes  $\text{Fe}_4\text{N}$  and/or  $\text{Fe}_3\text{Ni N}$  is  $0.5 \mu\text{m}$  or greater, it is desirable .

また、表面層の硬度とは、表面から  $1\sim20 \mu m$  程度の位置で測定した値を指すものとする。

#### 【0010】

また、表面層と内部との硬度差としては、Fe-Ni 系合金材の表面層硬度を  $H_1$  とし、内部の硬度を  $H_2$  としたとき、これらの比  $H_1/H_2$  を 1.05 以上とすることが好ましい。

#### 【0011】

本発明のシャドウマスクは、Ni を 30 重量%~45 重量%の範囲で含む Fe 基合金(Fe-Ni 系合金)からなるものであって、Ni の含有量が上記範囲から外れると、いずれも熱膨張係数の増大を招き、シャドウマスクとしての性能低下を招いてしまう。

また、Ni 以外の添加元素としては、得ようとする特性に応じて各種元素を使用することが可能である。

例えば、脱酸、熱間加工性の向上のために、Mn, Si を添加してもよい。

また、Fe -Ni 系合金に限らず、Fe-Ni-Cr 系合金、Fe-Ni-Co 系合金、Fe-Ni-Cr-Co 系合金等を使用することも可能である。

さらに、窒化物化容易元素として、V、Cr、Nb、Ta、W、Mo、Ti および Al から選ばれた少なくとも 1 種の元素を 0.01 重量%~0.5 重量%の範囲で含有させることも可能である。

これにより、表面硬度をより容易に上昇させることができる。

上記した窒化物化容易元素は、その添加量が 0.01 重量%未満では窒化性向上効果が充分に得られず、また 0.5 重量%を超えて添加しても、それ以上の効果が得られないばかりでなく、熱膨張係数の増加を招いてしまう。

#### 【0012】

本発明のシャドウマスクは、例えば以下のようにして製造される。

すなわち、まず所定の合金組成に調整された Fe-Ni 系合金成分を溶解、鋳造し、この鋳造材を中間板厚まで熱間圧延する。

次いで、この熱間圧延材に対して所望の板厚となるまで、冷間圧延と焼純とを繰り返し施す。

In addition, hardness of surface layer, point to value which from the surface was measured with position of  $1\sim20 \mu m$  extent.

#### [0010]

In addition, surface layer hardness of Fe-Ni alloy material is designated as the  $H_1$  as hardness difference of surface layer and internal, when designating the hardness of internal as  $H_2$ , these ratio  $H_1/H_2$  are designated as 1.05 or greater, it is desirable .

#### [0011]

shadow mask of this invention being something which consists of Fe-based alloy (Fe-Ni alloy )which includes Ni in range of 30 weight%~45 weight%, when content of the Ni deviates from above-mentioned range, in each case causes the increase of thermal expansion factor, causes performance decrease as shadow mask.

In addition, various element are used are possible according to characteristic which it tries to obtain as added element other than Ni.

It is possible to add Mn, Si for improving for example deoxidizing, hot machinability.

In addition, also it is possible to use Fe-Ni-Cr alloy、Fe-Ni-Co alloy、Fe-Ni-Cr-Co alloy etc not just Fe -Ni alloy.

Furthermore, also it is possible to contain element of at least 1 kind which is chosen from V、Cr、Nb、Ta、W、Mo、Ti and Al as nitride conversion easy element, in range of 0.01 weight%~0.5 weight%.

Because of this, surface hardness it can rise more easily.

As for nitride conversion easy element which you inscribed, addition quantity under 0.01 weight% nitriding characteristic improved effect is not acquired by the satisfactory, in addition exceeding 0.5 weight%, adding, effect above that it is not acquired not only, causes increase of thermal expansion coefficient.

#### [0012]

shadow mask of this invention is produced like below for example .

It melts Fe-Ni alloy component which namely, first was adjusted predetermined alloy composition, the casting does, hot rolling does this casting material to intermediate plate thickness.

Next, until it becomes desired plate thickness vis-a-vis this hot rolling material, the cold rolling and annealing repeatedly

この後、所望の板厚とされた冷間板材に、貫通孔をエッチング処理等によってマトリックス状に形成し、必要に応じて焼鈍を行った後、この貫通孔が形成された板材を所望のシャドウマスク形状に温間成形することにより、所望とするシャドウマスクが得られる。

この際、表面窒化層の形成、すなわち表面硬度の上昇は、上記した冷間圧延後の焼鈍やエッチング後の焼鈍を、窒素雰囲気中やアンモニア分解ガス雰囲気中で行うことによって達成される。

この際の条件は、使用した合金組成に応じて適宜設定するものとする。

#### 【0013】

このように、窒素雰囲気中やアンモニア雰囲気中で焼鈍を行うことにより、表面層のみに窒素が導入されて窒化物が析出し、表面層のみの硬度が上昇する。

上記窒化の条件は、 $Fe_4N$  および/または  $Fe_3Ni$  N が  $Fe-Ni$  系合金材の表面に生成するのであれば何等限定されるものではない。

しかし、窒化が激しく進み過ぎると、表面に  $Fe_3N$  および  $Fe_2NiN$  が生成し、表面層の剥離があるので、表面層に含まれる窒化層は  $Fe_4N$  および/または  $Fe_3NiN$  であることが好ましい。

導入窒素量は、平均窒素含有量として 30ppm~300ppm の範囲とすることが好ましい。

平均窒素含有量が 30ppm 未満では、表面層の硬度を十分に上昇させることができない。

また、300ppm を超えると、全体的に硬度が上昇してしまう。

#### 【0014】

##### 【作用】

本発明のシャドウマスクにおいては、表面部に窒化層を形成することによって、表面層のみの硬度を Hv 170 以上と高めている。

これにより、成形性を低下させることなく、耐ハウリング特性の向上を図ることができる。

また、表面層のみの硬度を高めることによって、全体的に硬度を上げる以上に耐ハウリング特性の向上を図ることができる。

are administered.

After this, in cold plate which makes desired plate thickness, through hole is formed in matrix state with such as etching treatment, after doing according to need annealing, shadow mask which desires plate where this through hole was formed warm by forming in desired shadow mask shape, is acquired.

In this case, it forms surface nitrided layer namely it rises surface hardness, annealing after cold rolling which was inscribed and annealing after etching, in nitrogen atmosphere and in cracked ammonia gas atmosphere, it is achieved by .

In this case condition we set appropriately according to alloy composition which is used.

#### [0013]

This way, nitrogen being introduced by only surface layer by doing the annealing in nitrogen atmosphere and in ammonia atmosphere, nitride precipitates, hardness only of surface layer rises.

condition of above-mentioned nitriding, if  $Fe_4N$  and/or  $Fe_3Ni$  N forms in the surface of  $Fe-Ni$  alloy material, what etc is not something which is limited.

But, when nitriding advances too extremely,  $Fe_3N$  and  $Fe_2NiN$  to form in surface, because there are times when exfoliation of the surface layer occurs, nitrided layer which is included in surface layer is  $Fe_4N$  and/or  $Fe_3NiN$ , it is desirable .

Introduction nitrogen amount makes range of 30 ppm~300 ppm as even nitrogen content, it is desirable .

Even nitrogen content under 30 ppm, hardness of surface layer rises is not possible in fully.

In addition, when it exceeds 300 ppm, hardness rises in entire.

#### [0014]

##### [Working Principle]

Regarding shadow mask of this invention, Hv 170 or greater has raised hardness only of surface layer in surface part nitrided layer is formed with .

Because of this, improvement of resistance Ha melon ング characteristic is assured moldability without decreasing, it is possible .

In addition, raises hardness only of surface layer, above increasing the hardness to entire due to , improvement of resistance Ha melon ング characteristic is assured, it is possible .

さらに、Fe-Ni 系合金が本来有する低熱膨張という特性は、そのまま維持される。

#### 【0015】

##### 【実施例】

次に、本発明の実施例について説明する。

#### 【0016】

##### 実施例 1~10

表 1 にそれぞれ組成を示す Fe-Ni 系合金成分をそれぞれ溶解、鋳造し、200mm × 800mm × L の鋳造材をそれぞれ得た。

次いで、これら各鋳造材をホットロール間を通して、1100 deg C の温度で板厚が 3mm となるように熱間圧延した。

#### 【0017】

次いで、得られた各熱間圧延材に対して、コールドロールによる冷間圧延と焼純とを 2 回繰り返し施すことによって、厚さ 0.25mm の板材をそれぞれ得た。

ここで、冷間圧延後の焼純工程は、窒素雰囲気中にて 900 deg C × 5~20 分の条件で行った。

#### 【0018】

次に、上記した各板材に対して、フォトエッチング処理によって所定のマトリックス状の電子ビーム透過孔を形成し、次いでドライ水素雰囲気中にて 900 deg C × 10~30 分の条件で焼純を行った。

この後、所定のマスク形状となるようにプレス成形を行い、それぞれシャドウマスクを得た。

#### 【0019】

このようにして得た各シャドウマスクの平均窒素濃度、表面から 1~20 μm の位置の硬度および板厚中心での硬度をそれぞれ測定した。

また、耐ハウリング特性を以下に示す要領にて評価した。

すなわち、各シャドウマスクを実際に C-CRT に組込んで、外部から 100Hz~300Hz の振動を与え、色ずれの程度を測定した。

これらの結果を併せて表 1 に示す。

#### 【0020】

Furthermore, Fe-Ni alloy is that way maintained originally as for the characteristic, low thermal expansion which it possesses.

#### 【0015】

##### 【Working Example(s)】

Next, you explain concerning Working Example of this invention.

#### 【0016】

##### Working Example 1~10

Fe-Ni alloy component which respectively shows composition in Table 1 was done the respective melting and casting, casting material of 200 mm X 800 mm X L was acquired respectively.

Next, in order for plate thickness 3 mm ago with temperature of 1,100 deg C these each casting materials through between hot roll, hot rolling it did.

#### 【0017】

Next, cold rolling and annealing twice repeatedly are administered with cold roll , vis-a-vis each hot rolling material which is acquired, the plate of thickness 0.25 mm was acquired respectively with .

Here, in nitrogen atmosphere it did annealing step after cold rolling, with condition of 900 deg C X 5~20 min.

#### 【0018】

Next, electron beam transmission hole of predetermined matrix state was formed in photoetching treatment vis-a-vis each plate which was inscribed, in dry hydrogen atmosphere annealing was done nextwith condition of 900 deg C X 10~30 min.

In order after this, to become predetermined mask shape, compression molding was done, the shadow mask was acquired respectively.

#### 【0019】

hardness of position of 1 - 20;μm and hardness with plate thickness center were measured respectively from even nitrogen concentration、surface of each shadow mask which it acquires in this way.

In addition, evaluation it did with main point which shows thereresistance Ha melon ング characteristic below.

Installing namely, each shadow mask in C-CRT actually, it gave the vibration of 100 Hz~300 Hz from outside, measured extent of the chromatic aberration.

These results are shown together in Table 1.

#### 【0020】

なお、表中の比較例1は、冷間圧延後の焼純工程をドライ水素中で行う以外は、上記実施例と同一条件で作製したシャドウマスクであり、また比較例2は鋳造時に窒素を導入し、全体的に窒化物を析出させたものである。

Furthermore, it is something where as for Comparative Example 1 of in the table,other than doing annealing step after cold rolling in dry hydrogen, with theabove-mentioned Working Example and shadow mask which is produced with identical condition,in addition Comparative Example 2 introduced nitrogen at time of casting,precipitated nitride to entire.

【0021】

[0021]

【表 1】

[Table 1]

	合金組成(重量%)					硬度(Hv)		平均窒素濃度(ppm)	色ずれ評価*	
	Ni	Mn	Si	(微量元素)	Fe	表面	内部			
実施例	1	35.8	0.32	0.030	V:0.28	残部	157	144	45	2
	2	35.6	0.28	0.026	Cr:0.41	"	152	140	42	2
	3	35.6	0.27	0.033	Nb:0.25	"	155	146	39	2
	4	35.7	0.30	0.030	Ta:0.30	"	166	154	48	1
	5	35.5	0.31	0.028	W:0.22	"	171	158	54	2
	6	35.9	0.26	0.030	Mo:0.34	"	170	160	55	2
	7	36.1	0.28	0.029	Ti:0.25	"	184	150	68	1
	8	35.6	0.29	0.033	Al:0.32	"	163	153	65	1
	9	36.0	0.30	0.028	V:0.21	"	173	161	70	1
	10	35.8	0.28	0.030	Ti:0.18	"	178	159	71	1
比較	1	36.2	0.30	0.025	-	"	142	140	25	4
	2	35.8	0.33	0.033	Al:0.45	"	172	175	96	3

\* : 色ずれの評価

1 = 色ずれ発生なし

2 = 部分的に軽度の色ずれ発生

3 = 部分的に中程度の色ずれ発生

4 = 全体的に色ずれ発生

表1から明らかなように、各実施例によるシャドウマスクは、それぞれ表面硬度のみ向上しており、これにより外部からの振動による共振が低減され、色ずれ現象の発生が抑制されていることが分かる。

#### 【0022】

##### 実施例 11~20

上記した実施例 1~10 と同様の組成の Fe-Ni 系合金成分をもちいて、実施例 1~10 と同様な方法で、板厚 0.25mm の板ざいを得た。

#### 【0023】

次に、上記した各板材に対して、フォトエッチング処理により所定のマトリックス状の電子ビーム透過孔を形成し、次いでドライ水素雰囲気中にて 850 deg C の焼鈍を行った。

この後、所定のマスク形状となるようにプレス成形を行い、それぞれシャドウマスクを得た。

そして、上記シャドウマスクを 580 deg C のアンモニア雰囲気中で 30 分および 24 時間の窒化処理を行い、引き続き水蒸気中で黒化処理を行った。

#### 【0024】

このようにして得たシャドウマスクは、それぞれ表面から 1 μm 、20 μm までが窒化しており、その表面層を構成する結晶は Fe<sub>4</sub>N および/または Fe<sub>3</sub>NiN であった。

#### 【0025】

そして、これらのシャドウマスクの平均窒素濃度、表面層の硬度および板厚中心での硬度をそれぞれ測定した。

また、耐ハウリング特性を前記実施例 1~10 と同様の方法にて、色ずれ程度により測定した。

その際、いずれのものも、いわゆるハウリングは発生しなかった。

#### 【0026】

##### 【表 2】

As been clear from Table 1, shadow mask only respective surface hardness has improved with each Working Example, resonance is decreased because of this with vibration from outside, occurrence of chromatic aberration phenomena is controlled, understands.

#### [0022]

##### Working Example 11~20

With Working Example 1~10 and same method, plate of plate thickness 0.25 mm ざ it was making use of Fe-Ni alloy component of composition which is similar to Working Example 1~10 which you inscribed, acquired.

#### [0023]

Next, electron beam transmission hole of predetermined matrix state was formed vis-a-vis each plate which was inscribed, with photoetching treatment, annealing of 850 deg C was done next in dry hydrogen atmosphere.

In order after this, to become predetermined mask shape, compression molding was done, the shadow mask was acquired respectively.

And, above-mentioned shadow mask it did nitriding of 30 min and 24 hours in ammonia atmosphere of 580 deg C, treated continuously blackening in the water vapor.

#### [0024]

As for shadow mask which it acquires in this way, to 1;μm 、20 ;μm nitriding had done from respective surface, crystal which the surface layer configuration is done was Fe<sub>4</sub>N and/or Fe<sub>3</sub>NiN.

#### [0025]

And, hardness of even nitrogen concentration、surface layer of these shadow mask and hardness with the plate thickness center were measured respectively.

In addition, resistance Ha melon ング characteristic with method which is similar to aforementioned Working Example 1~10, was measured due to chromatic aberration extent .

At that occasion, each ones, so-called Ha melon ング did not occur.

#### [0026]

##### [Table 2]

		合金組成	硬度(Hv)		平均窒素濃度(ppm)	色ずれ評価*
			表面	内部		
実施例	11	(実施例 1と同)	288	138	62	1
	12	(実施例 2と同)	275	130	66	1
	13	(実施例 3と同)	272	134	68	1
	14	(実施例 4と同)	270	135	71	1
	15	(実施例 5と同)	271	136	77	1
	16	(実施例 6と同)	275	135	78	1
	17	(実施例 7と同)	293	132	85	1
	18	(実施例 8と同)	289	133	82	1
	19	(実施例 9と同)	302	135	90	1
	20	(実施例10と同)	305	138	92	1
比較例	3	(比較例 1と同)	142	140	25	4
	4	(比較例 2と同)	172	175	96	3

表2から明らかなように、各実施例におけるシャドウマスは、それぞれ表面硬度のみ向上しており、これにより外部からの振動による共振が抑制され、色ずれ現象の発生が抑制されていることが分かる。

#### 【0027】

##### 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、Fe-Ni 系合金板材の表面層のみの硬度を高めていることから、成形性を損なうことなく、耐ハウリング特性に優れたのシャドウマスクを提供することが可能となる。

#### 【0028】

As been clear from Table 2, shadow mass in each Working Example has improvedonly respective surface hardness, resonance is controled because of this withvibration from outside, occurrence of chromatic aberration phenomena is controled,understands .

#### 【0027】

##### [Effects of the Invention]

As above explained, according to this invention, from fact that hasraised hardness only of surface layer of Fe-Ni alloy plate, without impairing the moldability, was superior it becomes possible in resistance Ha melon シング characteristic to offer shadow mask.

#### 【0028】